Lane Medical Library

Aus der bayerischen Veterinärpolizeilichen Anstalt in Oberschleißheim.
Vorstand: Direktor Dr. Drescher.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
OCT 27 1930

Über das Vorkommen des Bazillus abortus Bang im Blute.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Würde eines doctor medicinae veterinariae der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München
vorgelegt von

Ferdinand Frieß
appr. Tierarzt aus Ansbach.

München 1929.

Druck von J. Gotteswinter, München.

Aus der bayerischen Veterinärpolizeilichen Anstalt in Oberschleißheim.
Vorstand: Direktor Dr. Drescher.

Über das Vorkommen des Bazillus abortus Bang im Blute.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde eines doctor medicinae veterinariae der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Ferdinand Frieß
appr. Tierarzt aus Ansbach.

München 1929.

Druck von J. Gotteswinter, München.

Meinen lieben Eltern.

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München.
(Referent: Prof. Dr. Ernst.)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153312_0326

Über das Vorkommen des Bazillus abortus Bang im Blute.

Beim Auftreten von Abortus Bang-Bazillen im Blute vom Rinde wäre eine Übertragung von seuchenhaftem Verwerfen bei der Verimpfung von Blut infizierter Rinder auf Rinder nicht verseuchter Bestände möglich.

Rinderblut findet als Impfstoff Verwendung in Form des Rekonvalenszentenblutes, des Rekonvalenszentenserums und Riemserserums zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche, ferner zu besonderen Zwecken als Rotlaufserum. Da außer dem Rind auch Schwein, Schaf, Ziege sowie der Mensch für die Erreger des seuchenhaften Verwerfens empfänglich sind und für Impfungen mit vom Rinde gewonnenen Seren in Frage kommen, dürften Untersuchungen über das Vorkommen von Abortus-Bang-Bazillen im Blute angezeigt erscheinen.

A. Literatur.

Kann von vorneherein angenommen werden, daß die Erreger im Blute infizierter Tiere vorkommen?

Diese Frage kann nach dem bisher vorliegenden Schrifttum bejaht werden.

Über die Fundstellen von Abortusbazillen im Tierkörper liegen eine Reihe von Angaben vor.

a) Fundstellen von Abortusbazillen im Körper natürlich infizierter Tiere.

Nach der wissenschaftlichen Anschauung über den Infektionsweg steht die Infektion per os unter natürlichen Verhältnissen an erster Stelle. Der erste, der darauf hinwies, daß der Ansteckungsstoff möglicherweise durch die Verdauungsorgane aufgenommen werden könnte, war Nocard. Diese Ansicht ist im Laufe der Jahre immer mehr durchgedrungen und wird von vielen Forschern wie Bang(1*), Birch und Gilman(3), Büchli(4), Mc. Fadyean und Stockmann(5), Robinson(25), Zeller(26) bestätigt. Pekar(6) behauptet sogar, daß die Infektion nur per os stattfindet.

*) Die in runden Klammern ( ) beigesetzten Ziffern beziehen sich auf die am Schlusse der Arbeit angeführten Literaturangaben.

Die Bazillen werden aber in Organen der infizierten Tiere aufgefunden, die mit dem Magen-Darmkanal in keiner direkten Verbindung stehen.

Auf welchem anderen Wege als durch die Blutbahn sollten sie dorthingelangen?

Wenn auch das Vorkommen im Blute sicher anzunehmen ist, so ist doch der Nachweis der Bazillen im Körper infizierter lebender Rinder bisher auf wenige Organe beschränkt geblieben. In der Hauptsache findet sich beim erwachsenen weiblichen Tier der Erreger im trächtigen oder trächtig gewesenen Uterus und im Euter samt den zu beiden Organen gehörigen Lymphknoten, beim erwachsenen männlichen Tier in verschiedenen Organen des Geschlechtsapparats, beim neugeborenen Kalb im Magen-Darminhalt (7).

Im Uterus lokalisiert sich der Erreger, wie Smith (cit. n. 7) gezeigt hat, vor allem in den Zellen des epithelialen Überzugs des Chorions und ruft eine Entzündung hervor, in deren Verlauf sich zwischen Uterusschleimhaut und Chorion ein fibrinös-eitriges Exsudat bildet, das schließlich zu einer Lockerung und Ablösung der Eihäute führt. Nach Ausstoßung der Frucht und deren Anhänge pflegen die im Uterus zurückbleibenden Bazillen meist innerhalb weniger (2—4) Wochen zu verschwinden. Sitzt die Nachgeburt fest, so können sie sich gelegentlich etwas länger halten. Als längste Frist, während der Abortusbazillen im infizierten Uterus nach der Geburt noch nachzuweisen waren, fand Schröder (cit. n. 7) 51 Tage. Er hat zusammen mit Cotton (cit. n. 7) bei einer sehr großen Anzahl natürlich infizierter nichttragender Kühe alle wichtigen Organe, Gewebe und Flüssigkeiten auf Abortusbazillen untersucht, solche jedoch niemals im Uterus nachweisen können, auch wenn Milch, Euter und die dazugehörigen Lymphknoten Abortusbazillen enthielten. Eine Bestätigung der Tatsache, daß der Abortusbazillus nicht für unbestimmte Zeit im Genitaltraktus fortlebt, und daß er nicht in die tieferen Schichten der Uterusschleimhaut eindringt, um dort in latentem Zustand zu verbleiben, bilden ferner die Befunde von Stafseth (cit. n. 7), der die Uteri von 6 Abortuskühen, die vor einiger Zeit verworfen hatten, durch Kulturversuch und Meerschweinchenimpfung eingehend auf das Vorhandensein von Abortusbazillen untersuchte, solche aber in keinem Falle nachweisen konnte.

Smith und Schröder, ferner Zeller und Cotton haben gelegentlich der Zerlegung von Meerschweinchen, die mit Milch tuberkuloseverdächtiger Kühe geimpft waren, tuberkuloseähnliche Veränderungen gefunden, die jedoch keine Tuberkelbazillen oder sonstige säurefeste Bazillen enthielten. Diese Arbeiten von 1893 bis 1911 wurden von Mohler, Schröder und Cotton im Jahre 1912 bestätigt und als Erreger dieser Veränderungen der Bangsche Abortusbazillus bestimmt (8). Damit war der Nachweis in Milch erbracht.

Im Euter und in den Euterlymphknoten infizierter Kühe wird der Abortusbazillus verhältnismäßig häufig — nach Schrö-

der (cit. n. 7) in etwa 60 % der Fälle — angetroffen, ohne daß er in diesen Organen sinnfällige Veränderungen hervorruft; auch an der Milch aus solchen Eutern sind Veränderungen nicht wahrzunehmen. Ähnliche Beobachtungen machten Zwick und Krage (9). Nach Cotton (18) ist die Zeit, in der sich der Abortusbazillus im Euter hält, sehr verschieden. Sie schwankt zwischen wenigen Wochen und mehreren Jahren. Ebensolange ist mit einer dauernden Ausscheidung durch die Milch zu rechnen. Die Ausscheidung beschränkt sich jedoch nicht auf solche Tiere, die bei der letzten Geburt verworfen haben. Kühe, die noch gar nie abortiert haben, können Abortusbazillen mit der Milch ausscheiden. Die gleiche Ansicht hat Steck (22). M. Fabyan (19) untersuchte in einigen Fällen von seuchenhaftem Verwerfen die Milch von Kühen auf das Vorkommen von Abortusbazillen. Die Befunde waren nicht übereinstimmend: Bei einigen Tieren waren Abortusbazillen nachzuweisen, bei anderen jedoch nicht.

Aus obigen Literaturangaben geht hervor, daß bei der infizierten nichtträchtigen Kuh der Abortusbazillus sich einzig und allein im Euter und den supramammären Lymphknoten vermehrt und längere Zeit hält; bei der trächtigen oder kürzlich trächtig gewesenen findet er sich außerdem im Uterus und den zu ihm gehörigen Lymphknoten.

Alle Versuche, ihn anderswo im Körper der Kuh zu ermitteln, sind bisher mit wenigen Ausnahmen vergebens gewesen. So erwähnt Cotton (cit. n. 7) einen von Buck und Creech mitgeteilten Fall, in dem Abortusbazillen bei einer infizierten lahmgehenden Kuh in einem Gelenk nachgewiesen werden konnten. In einem der Veterinärpolizeilichen Anstalt bekannten Fall verendete eine Kuh mit Gelenksentzündung unter dem klinisch und pathologisch-anatomischen Bilde der Sepsis (Schottmüller). Außer Abortus konnte keine Infektion festgestellt werden. Die Abortusbazillen wurden indessen nur in einem Gelenk nachgewiesen. Zu einer allgemeinen Verbreitung und Vermehrung der Erreger im Tierkörper, insbesondere in der Blutbahn, war es indessen nicht gekommen, so daß von einer Septikämie nicht gesprochen werden kann.

Das Vorkommen von Abortusbazillen im Geschlechtsapparat des erwachsenen männlichen Rindes ist im allgemeinen nicht sehr selten. Barendregt (cit. n. 7) züchtete bei einem mit schmerzhafter Schwellung des Hodensackes behafteten Bullen aus dem Hoden Reinkulturen. Buck, Creech und Ladron (10) untersuchten mittels Agglutination das Blut von 325 Schlachtbullen. Bei den positiv reagierenden wurden nach der Schlachtung Kulturen aus den Samenblasen, Samenleitern, Hoden und Nebenhoden angelegt. Aus den Organen von 4 Tieren (positiv waren 37) wurden Abortusbazillen gezüchtet. Schröder u. Cotton (cit. n. 7) züchteten einmal aus dem Nebenhodenabszeß eines Bullen, ein anderesmal aus Sperma, das unmittelbar nach der Ejakulation aus der Scheide einer gesunden Kuh genommen wurde. Kalb (11) erwähnt in seiner 1923 an der Veterinärpolizeilichen Anstalt angefertigten Dissertation, daß in einem nekrotisierenden Stierhoden

sowohl mikroskopisch, als kulturell sowie durch den Impfversuch Abortusbazillen als Erreger nachgewiesen worden sind. Die Untersuchung eines weiteren Stierhodens an der Veterinärpolizeilichen Anstalt im Jahre 1927 hatte ein gleiches Ergebnis. Desgleichen bringt Christiansen (cit. n. 12) 5 weitere Fälle, in denen durch kulturelle und serologische Prüfung die Anwesenheit von Abortusbazillen einwandfrei in Stierhoden festgestellt wurde. Derselbe untersuchte die Hoden auch histologisch und fand, daß sich die Bakterien namentlich in den Drüsenzellen der Testikel befinden. Auch Magnusson (23) wies Abortusbazillen in einem nekrotischen Stierhoden nach.

Dagegen konnten Holth, Rettger und White sowie Gilman (cit. n. 7), die ähnliche Versuche an über 170 Bullen ausführten, Abortusbazillen in den verschiedenen Organen des Genitaltraktus nicht nachweisen.

Bei 2 Bullen mit positiver Agglutination, von denen der eine natürlich, der andere künstlich (intravenös) infiziert war, gelang es Cotton (cit. n. 7) in Gemeinschaft mit Schröder Abortusbazillen lediglich in einigen am Beckeneingang gelegenen Lymphknoten nachzuweisen.

Beim männlichen Rind ist demnach das Vorkommen von Abortusbazillen bis jetzt nur in den Fortpflanzungsorganen erwiesen.

Was das Vorkommen der Abortusbazillen im Fetus betrifft, so finden sie sich nach den Mitteilungen der Englischen Kommission (cit. n. 5) und Holth (cit. n. 5) meistens im flüssigen Inhalt des Magens. Im Herzblut konnten sie nie nachgewiesen werden. Nur aus dem Herzblut eines Lammes wurde in einem Falle eine Kultur gewonnen. Die Untersuchungen am Reichsgesundheitsamt (5) führten zu ähnlichen Ergebnissen. Außerhalb des Magen-Darmkanals wurden die Bazillen seltener angetroffen: in mehreren Fällen gelang ihre Züchtung aus Unterhaut, Harnblase, Urachus, Mesenteriallymphknoten, Bauch- und Brusthöhlenexsudat, in einzelnen Fällen auch aus Schlund, Rachenhöhle, Herzblut, Leber, Milz und Lunge. Nach Messieri (13) lassen sich auch die Abortusbazillen aus dem Knochenmark abortierter Kälber leicht isolieren und rein züchten. Bei den an der Veterinärpolizeilichen Anstalt zur Untersuchung eingeschickten Feten werden im allgemeinen Milz und Darmkanal untersucht, weil hier die Bazillen am häufigsten anzutreffen sind. Nach Hopfengärtner (29) wurden die Erreger an der Veterinärpolizeilichen Anstalt bei Feten in allen Organen außer im Gehirn auch in Galle nicht nachgewiesen.

Beim Pferd liegen sichere positive Befunde noch nicht vor. Bang (1) hat nachgewiesen, daß durch eine künstliche Infektion mit diesen Erregern trächtige Stuten verwerfen können. Leipert (14) prüfte das Serum einer Stute, die verworfen hatte, auf ihr agglutinatorisches Verhalten gegenüber Abschwemmungen von verschiedenen Stämmen, des Bacterium paratyphosus - B, Bact. enteritidis Gärtner, Bact. coli und schließlich auch von Stämmen des Corynebakteriums abortus Bang. Das Resultat war über-

raschend: bei der Prüfung des Serums mit dem Bangschen Antigen war der Titer 1:200, während er bei den drei erstgenannten Agglutinationsversuchen unter 1:20 lag. So lange indessen nicht im Fetus oder in den Eihäuten Bazillen selbst nachgewiesen werden können, ist der Beweis, daß es sich tatsächlich um einen durch den Bangschen Bazillus hervorgerufenen Abortus handelt, nicht geliefert.

Fontaine und Lütje (cit. n. 7) glauben den Bangschen Bazillus viermal mikroskopisch in tiefsitzenden Widerristfisteln beim Pferd nachgewiesen zu haben. Aus drei von diesen Fällen konnten sie Bakterien züchten, die mikroskopisch von Abortusbazillen nicht zu unterscheiden waren und die außerdem in hochgeschichteten Nährböden ein ringförmiges Wachstum unter der Oberfläche zeigten. Doch kann aus diesen Befunden allein nicht mit Sicherheit auf den Abortus Bang - Bazillus geschlossen werden, da bekanntlich Pyogenesstämme ebenfalls zonenförmig wachsen können. Es agglutinierten aber die Sera der 3 Pferde, aus deren Widerristfisteln die Bakterien isoliert wurden, Abortusbazillen in den Verdünnungen 1:1000, 1:1300 und 1:4000, was eine Infektion mit Bazillus Bang wieder höchst wahrscheinlich macht.

Bei Schwein, Schaf und Ziege gilt neben anderen als Erreger des seuchenhaften Verwerfens ebenfalls das Corynebakterium Abortus Bang. (Schlegel, Doyle, Spray, Hayes, Traum, Schröder, Garcia, Jzcara, Klimmer u. a. [cit. n. 7]) und zwar wurden Abortusbazillen auch unter natürlichen Verhältnissen nachgewiesen (15). Diese Untersuchungsergebnisse decken sich mit den Erfahrungen der Veterinärpolizeilichen Anstalt (16).

Die Abortusbazillen finden sich nach den Versuchen von Zwick und Zeller (5) wie beim Rind auch bei den kleinen Haustieren im Tragsack, bei den Feten namentlich im Magen. Bei einem Lamm konnten sie auch in der Harnblase nachgewiesen werden.

Kögel (17) gelang es im Magen-Darmkanal eines Katzenfetus kulturell und durch Meerschweinchenimpfung Abortusbazillen nachzuweisen.

Das Vorkommen von Abortusbazillen in den verschiedenen Organen des Fetus und der erwachsenen Tiere gibt einen Fingerzeig für die Weiterverbreitung der Bakterien im Körper.

Abgesehen von den Fällen, in denen die Bazillen unmittelbar von der Außenwelt in tierische Organe gelangt sein können (Widerristfisteln), ist unter Berücksichtigung der herrschenden wissenschaftlichen Anschauung, daß die Bazillen fast ausnahmslos per os in den Tierkörper gelangen, ihre Weiterverbreitung durch die Blutbahn anzunehmen. Der Weg der Abortusbazillen vom Magen-Darmkanal in Organe wie Tragsack, Hoden und seine Anhangsorgane, sowie Euter ist anders nicht erklärbar. Im Euter wäre allerdings noch am ehesten mit galactiferer Infektion zu rechnen.

Leichter als am natürlich infizierten Tiere scheint die Frage

der Verbreitung der Abortusbazillen im Tierkörper an Hand künstlicher Infektionsversuche klärbar zu sein, da man hiebei die Eintrittspforte der Erreger bestimmen kann. Es dürfte deshalb angezeigt erscheinen, auch die diesbezüglichen Feststellungen bei künstlich infizierten Tieren beizuziehen.

b) Fundstellen von Abortusbazillen im Körper künstlich infizierter Tiere.

Als erste brachten Bang und Stribolt (1) Kulturen ihres neuentdeckten Bazillus in die Scheide trächtiger Kühe mit dem Erfolg, daß diese verwarfen. Der Uterus enthielt in allen Fällen Abortusbazillen. Trinchera, Willumsen, Woothead, Aitken, Campbell, Mc. Fadyean (cit. n. 12) sowie Rettger, White, Chapman (24) und die Englische Kommission (cit. n. 5) hatten im allgemeinen ähnliche Ergebnisse bei Kühen und Schafen. Zwick und Zeller (5) träufelten 4 weiblichen Rindern je eine Kulturabschwemmung in die Scheide. Hierauf wurde das Scheidensekret täglich mindestens einmal mikroskopisch und kulturell untersucht. Bei der mikroskopischen Prüfung fanden sich nach 24 Stunden im Sekretausstrich noch ziemlich viele Abortusbazillen, meist einzeln, seltener haufenweise zusammenliegend oder in Leukozyten eingelagert vor. Vom 2. Tage an wurden nur noch ganz vereinzelte Abortusbazillen im mikroskopischen Bilde gesehen. Kulturell wurden täglich aus dem Scheidensekret jedes Tieres zahlreiche Agarplatten und Schrägagarröhrchen angezüchtet. Am ersten Tag wurden durch den Kulturversuch bei jedem der 4 Tiere Abortusbazillen in großer Menge nachgewiesen. Vom 2. Tag ab gingen nur vereinzelte Abortuskolonien auf. Der kulturelle Nachweis der Abortusbazillen in Form von Einzelkolonien gelang bei dem ersten Rind 8, beim zweiten 2, beim dritten 5, beim vierten 6 Tage lang nach der Infektion. Die Tiere wurden nach zirka 3 Wochen geschlachtet. In keinem Falle waren Abortusbazillen in der Scheide sowie im Uterus mikroskopisch oder kulturell nachweisbar.

Die gleichen Forscher infizierten trächtige Kaninchen intravaginal und konnten in den meisten Fällen Abortus hervorrufen. Aus dem Magen eines Fetus konnten sie Abortusbazillen in Reinkultur züchten.

Den Beweis, daß der Abortusbazillus auf dem Wege der Blutbahn in den Uterus gelangen kann, führte Bang (1) dadurch, daß er trächtigen Kühen und Schafen Reinkulturen intravenös verabreichte und nach dem Abortus die Bazillen in den Eihäuten feststellen konnte.

Mc. Fadyean und Stockman (cit. n. 12) berichten über ähnliche Versuche bei Kühen. Zwick und Zeller (5) außerdem auch bei Schafen und Ziegen. Die beiden letztgenannten Forscher behandelten eine Kuh 18 Tage vor dem Tode mit Abortusbazillen intravenös. Aus Ovarien, Uteruskarunkeln und Uterusschleim gelang ihnen der Nachweis der Abortusbazillen, dagegen gelang er nicht aus den übrigen Organen. Desgleichen infizierten sie eine nichtträchtige Ziege 5½ Monate vor der Tötung auf dem Wege der Blutbahn. Aus dem Uterus konnten sie die Er-

reger wieder rein züchten, während die aus Herzblut, Milz, Leber, Niere und Galle angelegten Kulturen steril blieben.

Beim Pferd wurde das Gleiche festgestellt von Bang und Stribolt (1), die eine trächtige Stute intravenös infizierten. Auch hier waren im Uterus und in den Eihäuten Abortusbazillen in Massen vorhanden.

Zwick und Zeller (5) infizierten auch Kaninchen und Meerschweinchen intravenös bzw. intrakardial. Bei der Mehrzahl der Tiere konnten die Bazillen nach deren Tod wohl aus Scheide und Uterus, nicht aber aus anderen Organen (Milz, Niere, Leber und Herzblut) rein gezüchtet werden. Indessen bei je 2 Kaninchen und Meerschweinchen, die 1—5 Tage nach dem Abortus getötet wurden, gelang die Reinzüchtung sowohl aus dem Uterusexsudat wie aus dem Herzblut.

Zwick und Krage (9) spritzten einer Ziege Abortuskulturen in die Blutbahn, um zu ermitteln, ob und wie lange Abortusbazillen, die ins Blut gelangen, von der Milchdrüse ausgeschieden werden. Bereits nach 24 Stunden wurden aus beiden Euterhälften Erreger mit der Milch ausgeschieden. Noch nach 8 Wochen hatte der Gehalt an Abortusbazillen in der Milch nicht abgenommen. Sowohl Milch als Euter und die dazugehörigen Lymphknoten zeigten hiebei keine auffällige Veränderung.

Fleischner, Meyer und Shaw (cit. n. 7) infizierten intravenös einen Rhesusaffen mit Abortuskultur. Das Tier zeigte vom dritten Tage ab eine unregelmäßige fieberhafte Temperatur. 50 Tage nach der Infektion wurde der Affe getötet; in Milz, Leber, Nieren und Mesenteriallymphknoten fanden sich Abortusbazillen in großer Zahl. Vorgenannte Forscher sowie Vecki (cit. n. 7) haben ferner umfangreichere Infektionsversuche mit Abortusbazillen an Affen vorgenommen. Die mit Abortusbazillen intravenös infizierten Tiere zeigten zuweilen intermittierendes Fieber und Gewichtsverlust. Post mortem ließen sich die Bazillen aus den inneren Organen, vor allem aus der Milz isolieren.

Die Tatsache, daß die Abortusbazillen vom Verdauungskanal in den Uterus gelangen, in den sie höchstwahrscheinlich nur durch die Blutbahn verschleppt werden, ist durch die Versuche von Bang (1), der trächtige Kühe, Schafe und Ziegen per os des öfteren infizieren konnte, experimentell erhärtet worden. Desgleichen bestätigen die bereits oben erwähnten Forscher Birch und Gilman (3), Büchli (4), Mc. Fadyean und Stockman (cit. n. 5), Robinson (25), Zeller (26), Pekar (6) u. a. diese Infektionsmöglichkeit.

Im Reichsgesundheitsamt (5) wurden ebenfalls Infektionsversuche per os vorgenommen und zwar zunächst bei zwei Schafen. Bei dem einen scheint eine Infektion nicht erfolgt zu sein. Bei dem anderen kam es zum typischen Abortus. Aus dem Darm des Fetus konnten Abortusbazillen in Reinkultur gezüchtet werden. Desgleichen wurden 3 trächtige Ziegen mit Kulturen gefüttert, wovon eine abortierte, die beiden anderen aber sich als nichtinfiziert erwiesen. Bei einem Fetus der ersteren konnten im Labmagen mikroskopisch und kulturell Abortusbazillen nachge-

wiesen werden. Weiterhin wurden an Kaninchen und Meerschweinchen Infektionsversuche gemacht: bei der Mehrzahl der ausgestoßenen Feten konnten weder mikroskopisch noch kulturell Abortusbazillen nachgewiesen werden. Von 7 Kaninchen hat eines, von 11 Meerschweinchen haben fünf verworfen. Abortusbazillen konnten jedoch nur bei 4 Meerschweinchen gefunden werden, und zwar ließen sich die Erreger bei 2 Meerschweinchen im Ausstrich aus Uterusschleim und abgestorbener Frucht mikroskopisch und im Kulturversuch nachweisen. Bei einem anderen Meerschweinchen, das verworfen hatte, sind aus dem Uterusschleim zahlreiche typische Abortuskolonien aufgegangen, doch gelang der mikroskopische und kulturelle Nachweis der Bazillen aus den inneren Organen der Jungen nicht. Bei einem weiteren Meerschweinchen, das gesunde Junge zur Welt brachte, konnten im Uterus mikroskopisch und kulturell Abortusbazillen nachgewiesen werden.

Bei der Fütterung von Abortusstämmen an Affen gelang Fleischner und Meyer, Vecki, Shaw und Meyer (cit. n. 7) eine Infektion nur, wenn große Kulturmengen wiederholt verfüttert wurden. Nach dem Tod gelang die Isolierung der Bazillen immer aus der Milz, gelegentlich auch aus anderen Organen. Durch wiederholte Verfütterung der Milch einer Ziege, die intramammär mit einem Abortusstamm vom Schwein infiziert war, gelang es einen Affen anzustecken. Bei ihm fanden sich nach dem Tod die Abortusbazillen in allen Eingeweiden und im Herzblut.

Auch auf subkutanem Wege ist die Krankheit zu übertragen [Englische Kommission (cit. n. 5), Nowak (cit. n. 5), Zwick und Zeller (5), Holth (12), Ostertag und Zwick (27), Zwick und Krage (9)]. Der Englischen Kommission gelang es bei 3 von 5 subkutan infizierten Kühen Abortus hervorzurufen. Nowak hatte bei trächtigen Kaninchen und Meerschweinchen positive Resultate. Im Reichsgesundheitsamt (5) wurden subkutane Infektionsversuche vorgenommen an 2 Kaninchen und 10 Meerschweinchen. 1 Kaninchen abortierte, von den Meerschweinchen abortierten 4, 3 legten gesunde Junge ab. In den inneren Organen der Feten konnten mit einer Ausnahme — hier wurden aus der Leber Abortusbazillen reingezüchtet — Erreger auf mikroskopischem und kulturellem Weg nicht nachgewiesen werden. Zwick und Krage infizierten Ziegen auch subkutan, um, wie schon oben erwähnt, festzustellen, ob und wie lange Abortusbazillen, die ins Blut gelangen, durch das Euter ausgeschieden werden. In einem Falle traten die Bazillen bereits nach 24 Stunden in der Milch auf, in einem anderen erst nach 48 Stunden. In letzterem Falle waren sie schon nach 4 Tagen nicht mehr nachzuweisen, während bei der anderen Ziege die Milch, wie bei der intravenös infizierten noch nach 4 Wochen Abortusbazillen enthielt.

Nach Zeller (7) gehen lebende Abortusbazillen, die bei der Schutzimpfung nichtträchtigen Rindern subkutan einverleibt werden, im Körper anscheinend rasch zugrunde. Diese Ansicht deckt sich mit den Untersuchungsbefunden an der Veterinärpolizeilichen Anstalt. Es konnten nämlich bei auf gleiche

Weise infizierten nichtträchtigen Kühen Abortusbazillen in der Milch nicht nachgewiesen werden.

Bei kleinen Versuchstieren sind Infektionsversuche wohl am häufigsten mit intraperitonealer Einverleibung der Bakterien vorgenommen worden.

Nowak (cit. n. 27), Holth (12), Zwick und Zeller (5), Ostertag und Zwick (27), Kitt (28), Hopfengärtner (29) u. a. übertrugen Abortus durch Einverleibung der Erreger in die Bauchhöhle. Nowak rief durch intraperitoneale Impfung von Abortusbazillen bei Kaninchen und Meerschweinchen Verwerfen hervor. Zwei im Reichsgesundheitsamt intraperitoneal geimpfte Meerschweinchen abortierten. Auch konnten in jedem Fall aus dem Uterusschleim Reinkulturen gewonnen werden. Nach Kitt ist die intraperitoneale Impfung besonders geeignet Abortus beim Meerschweinchen hervorzurufen. Auch an der Veterinärpolizeilichen Anstalt wurde die Erfahrung gemacht, daß die intraperitoneale Infektion am sichersten beim kleinen Versuchstier (Meerschweinchen) haftet. Es werden deshalb hier allgemein Organverreibungen von Feten, die zur Untersuchung gelangen, intraperitoneal an Meerschweinchen verimpft. Holth sowie Ostertag und Zwick injizierten Meerschweinchen und daneben auch Ratten und Mäusen Abortuskulturen in die Bauchhöhle. Sie konnten nach dem Tode der Impftiere mikroskopisch und kulturell in der Bauchhöhle zahlreiche, im Blut wenige Abortusbazillen nachweisen.

Holth infizierte beim ersten Versuch 2 Mäuse mit ¼ und ½ ccm Kultur intraperitoneal. Sie starben nach 2 Tagen mit Bazillen im Blut.

Beim zweiten Versuche wurden 2 Ratten ½ und 1 ccm Kultur intraperitoneal einverleibt. Tod nach 1 Tag mit Bazillenbefund im Blut.

Beim dritten Versuch impfte er 2 Ratten mit 0,25 und 0,1 ccm Kultur intraperitoneal. Die erste Ratte ging nach 4 Tagen, die zweite nach 5 Tagen ein. Beide hatten Bazillen im Blut. Die Reinzüchtung der Bakterien gelang leicht aus der Bauchhöhlenflüssigkeit, aus Herzblut, Milz, Leber und Nieren der Versuchstiere.

Ein Kontrollversuch bei Meerschweinchen, denen ½ bzw. 1 ccm derselben Kultur einverleibt worden war, verlief negativ.

Bei künstlich infizierten Meerschweinchen werden nach Smith und Fabyan (cit. n. 27) sowie Schröder, Cotton und Kitt (28) durch die Abortusbazillen Veränderungen erzeugt, die an die der Tuberkulose erinnern: Milzschwellung, gelbliche Knötchen in der Leber, die Nieren sind mitunter weißlich, vergrößert, in der Rindenschicht kleine graue Herde enthaltend. Auch in den Lungen findet man solche Flecke. Ferner findet man Auftreibungen der Rippen, Nackenwirbel, Extremitätenknochen, Vergrößerung der Markhöhle, sowie entzündliche Neubildungen an der Peripherie der Knochen. Die Bazillen sind in den veränderten Geweben sehr schwer zu finden, am zahlreichsten sind sie in der Milz [Smith (cit. n. 28), Ostertag und Zwick (27), Zel-

ler (30) und Veterinärpolizeiliche Anstalt]. Außerdem sind sie nachzuweisen in den Lymphknoten, dem Mark der erweiterten Rippenknochen, der Leber, Nieren und den Lungen (27).

Nach Zeller (30) blieben Kulturen aus Herzblut, Leber, Knochenmark, Gehirn, Muskulatur häufig steril; dagegen konnten aus Milz, Uterus und Hoden, sowie aus Harn und Milch bzw. Euter, manchmal auch aus der Niere die Bakterien reingezüchtet werden.

M. Fabyan (cit. n. 27) stellte Untersuchungen an über das Verbleiben der Abortusbazillen im Gewebe von Impftieren. Er fand, daß sie über 67 Wochen nach der Einimpfung noch im Körper lebten, ohne daß sich klinische Krankheitserscheinungen gezeigt hätten.

Meerschweinchen sowie Ratten und Mäuse können große Mengen Bangscher Bazillen ohne Schaden ertragen. Sie müssen, falls sie einer akuten Infektion erliegen sollen, mit sehr großen Kulturmengen geimpft werden. Sie gehen dann je nach der Menge und Virulenz der eingespritzten Kultur entweder rasch unter dem Bild einer akuten Septikämie zugrunde, oder es kommt zur Entstehung einer chronischen Infektion, die unter allmählicher Abmagerung zum Tode führt. Bei den akut verlaufenden Fällen finden sich die eingespritzten Bakterien in allen Organen und Geweben, bei den chronisch verlaufenden in Nieren und Harn, weiterhin in Milz und Knochenmark (7).

Um zu prüfen, wie sich Affen gegenüber Abortusbazillen verhalten, sind von verschiedenen amerikanischen Forschern Versuche angestellt worden. Als erster hat Fabyan (cit. n. 7) zwei Affen mit Abortusbazillen infiziert und nach 12 bzw. 13 Wochen dieselben wieder aus den inneren Organen der Tiere isolieren können. Nähere Angaben über die Art der Infektion und Verlauf finden sich in Fabyans Mitteilung nicht. Auf intravenöse und perorale Infektion bei Affen wurde schon oben hingewiesen.

Das Vorkommen der Bangschen Abortusbazillen im Blute von Versuchstieren bestätigen die vorher erwähnten Versuche von Holth (12) und Ostertag und Zwick (27) an Ratten und Mäusen sowie Fleischner, Meyer u. a. (7) an Affen. Die übrigen Infektionsversuche an kleinen Tieren lassen keinen Zweifel darüber, daß die Bazillen auf dem Wege der Blutbahn im Körper Verbreitung finden können. Daran ändert auch die Beobachtung nichts, daß die Bakterien im Blut selbst verhältnismäßig selten nachgewiesen werden, soweit die Versuchsansteller der Klärung dieser Frage überhaupt ein Augenmerk zuwandten. Das Blut dürfte nach dem zusammenfassenden Ergebnis der oben wiedergegebenen Versuche zu den Organen gehören, in denen die Abortusbazillen verhältnismäßig rasch zugrunde gehen.

c) Vorkommen von Abortusbazillen im Körper des Menschen.

Es frägt sich, ob wir den Bang-Bazillus zu den Septikämieerregern zählen können. Die Tatsache, daß er bei einzelnen Tierarten nicht oder nur selten im Blute vorgefunden wurde, würde an sich nicht gegen diese Ansicht sprechen. So werden die Milz-

brandbazillen oder die pathogenen bipolaren Bakterien auch zu den Septikämieerregern gezählt, obgleich sie bei einzelnen Tierarten keine Septikämie hervorrufen (lokaler Milzbrand beim Schwein, lokale Erkrankung an der Impfstelle bei Hühnern, die mit Kaninchenseptikämieerregern geimpft wurden). Es erscheint nicht angängig eine zu scharfe Unterscheidung der Kleinlebewesen, die wir als Septikämieerreger ansprechen, durchzuführen, weil eben auch typische Septikämieerreger sich in einzelnen Tierarten verschieden verhalten. Eine Vermehrung im Blute scheint bei Bacillus abortus Bang nicht vorzukommen. Damit scheidet er als Septikämieerreger aus. Als Sepsiserreger (nach Schottmüller) gelten solche Bakterien, die sich im Blute nicht vermehren, sondern von einem Infektionsherd heraus dauernd oder vorübergehend im Blute auftreten (Bakteriämie nach Kocher und Tavel).

Da wir, wie eingangs erwähnt, den zeitweisen Übertritt von Bangschen Bazillen ins Blut annehmen müssen, würde der Bangsche Bazillus zu den Sepsiserregern bzw. zu den Bakteriämieerregern zu zählen sein.

Im Folgenden sei geprüft, ob dies auch bei Infektionen, die der Mensch erlangen kann, der Fall ist.

Der Verdacht, der Bangsche Abortusbazillus könnte für den Menschen pathogen sein, ist ganz jungen Datums. Cooledge (cit. n. 31) ist 1916 wahrscheinlich der erste gewesen, der darauf ausging, die Pathogenität des Abortusbazillus für den Menschen darzutun. Er führte serologische Versuche aus, die aber ein negatives Ergebnis hatten.

Nicolle, Burnet und Cònseil (cit. n. 31) verimpften auf 2 Menschen 24 Stunden alte Abortuskulturen vom Rind und an 3 andere Menschen solche vom Schwein. Keine der Personen, die sich zu dem Experiment hergegeben hatten, zeigte Fieber oder sonstige Störungen. Die Hämokultur fiel negativ aus.

Bevau (cit. n. 31) lenkte 1921 die Aufmerksamkeit auf den Umstand, daß dem Undulantfieber ähnliche Fiebererkrankungen bei solchen Personen aufgetreten waren, die mit abortuskrankem Vieh in Berührung gekommen waren.

Keefer (cit. n. 31) veröffentlichte 1924 einen Fall von Maltafieber, der eine Person betraf, die keine Ziegenmilch getrunken hatte und überhaupt mit Ziegen nie in Berührung gekommen war. Dagegen trank sie viel Kuhmilch und aß gerne Kuhkäse. Aus dem Blut wurde Brucella melitensis var. abortus (Evans) isoliert. Mit Evans (cit. n. 31) wies dann nach, daß dieser Stamm serologisch mit den von Rindern herrührenden Stämmen identisch war.

Unter den Undulantfieberstämmen in Rhodesia erwiesen sich nach Orpen (cit. n. 31) im Jahre 1923 einige identisch mit denen des Rinderabortus und waren verschieden von denen des europäischen Undulantfiebers. Dies macht den Umstand noch geheimnisvoller, daß gerade diese rhodesischen Stämme von Rinderabortus für den Menschen pathogen sind.

Dunkan (cit. n. 31) berichtet einen Fall eines Undulantfieberkranken, aus dessen Blut man den Erreger isolieren konnte, obwohl er bereits 2 Monate fieberfrei war. Der aus dem

Blut dieses Patienten gezüchtete Bazillus erwies sich serologisch als Bacillus abortus Bang. Dunkan ist deshalb zu glauben geneigt, es handle sich um einen Typus des Bangschen Bazillus, der nur dadurch von den anderen Abortusstämmen abweicht, daß er für den Menschen pathogen ist.

Manzini, Ficai und Allessandrini (cit. n. 31) machten in Italien ähnliche Beobachtungen. Es handelte sich da um Erkrankungen von Tierärzten und Bauern, die mit verkalbenden Kühen in Berührung kamen. Die Ziege konnte als Ansteckungsquelle in keinem Falle nachgewiesen werden. Des öfteren sind aus dem Blute des Patienten Keime isoliert worden, die jedoch nicht genau differenziert werden konnten.

Ficai und Allessandrini (cit. n. 31) berichten auch über den Fall einer Epidemie, welche in einem Weiler von 200 Personen lokalisiert war. Es erkrankten an Maltafieber nicht weniger als 16 Personen, die mit einer verkalbenden Kuh in Berührung gekommen waren.

Andere derartige Beobachtungen, die in diesem Sinne sprechen, wurden 1924—26 veröffentlicht von Grimaldi, de Korte, Carpenter, Moore, Viviani, Ponticaccia, Guigni und Rossi, Coppola, Stuart, Kirschner, Kunst, Huddleson, Steinert (32). Bezeichnend ist, daß zahlreiche Fälle von Erkrankungen Tierärzte betrafen, die sich bei der Behandlung von Kühen ansteckten, die verkalbt hatten.

Auch Miß Evans (cit. n. 31) hat auf Grund ihrer serologischen Forschungen dargetan, daß etliche von Menschen isolierte Maltafiebererreger in Wirklichkeit den Abortusbazillen zugehörten.

Bei den 2 von Steinert (32) angeführten Fällen lag ein septisches Krankheitsbild vor, doch konnte der Nachweis der Bazillen selbst nicht geführt werden, sondern die Diagnose Abortus wurde auf Grund der serologischen Blutuntersuchung gestellt. Auf Wunsch des einen Patienten gelangte ein aus seinem Blute reingezüchteter Bazillus zur Untersuchung. Es handelte sich um ein gramnegatives Kurzstäbchen, das je nach dem Nährboden, auf welchem es gezüchtet wurde, in der Form des Wachstums wechselte. Im Tierversuch erwies sich der Keim durch subkutane Übertragung auf Meerschweinchen und weiße Mäuse und durch intrakutane Impfung auf Meerschweinchen und Kaninchen als nicht pathogen. Der gleiche Patient schickte ein paar Monate später wieder eine Blutprobe zur Untersuchung ein. Bei der Prüfung mittels Agglutination auf sämtliche an der Anstalt zur Verfügung stehenden tierpathogenen Erregern agglutinierte das Serum eine Aufschwemmung von Bang-Bazillen.

Mohler und Traum (cit. n. 7) verimpften 56 Tonsillen und Drüsenproben verschiedener in Krankenhäusern auf Milchkost gesetzter Kinder an Meerschweinchen und in einem Falle nach 3 Monaten aus den charakteristischen Veränderungen an Leber, Milz und Hoden den Bangschen Bazillus isoliert. Der direkte Nachweis aus den veränderten menschlichen Organen gelang jedoch nicht.

Kristensen (cit. n. 36) untersuchte alle die zur Prüfung auf Typhus und Paratyphus sowie die zur Wassermannreaktion

eingelaufenen Blutproben des Seruminstituts (Madsen) gleichzeitig auf Banginfektion und es gelang ihm in 18 von 27 Proben die Bang-Bakterien auch durch Blutkultur nachzuweisen.

Auch im Landestierseuchenamt Rostock (34) wurde versucht die Bangschen Bazillen durch Kultur unmittelbar im Blut nachzuweisen. Unter Verwendung des Blutkuchens mit Anreicherung in Bouillon gelang dieser Nachweis in einem von vier geprüften Fällen.

Bei einem Fall, den G. Mayer (36) veröffentlicht hat, erkrankte eine Frau nach der Geburt an den Maltafieber sehr ähnlichen Erscheinungen. Der durch Blutkultur ermittelte Erreger zeigte jedoch in seinen Kultureigenschaften einige Abweichungen.

In der Kieler Medizinischen Klinik wurden vier Fälle von Banginfektion beobachtet. In einem Falle gelang es aus dem Blute einen Stamm zu züchten, der sich morphologisch, kulturell und serologisch als identisch mit den Tierstämmen des Bacillus abortus Bang erwies (35).

Es war demnach in nicht wenigen Fällen vom Menschen möglich, die Bangbakterien aus dem Blute mittels Kulturverfahren nach Bouillonanreicherung und unter verminderter Sauerstoffspannung zu isolieren. Damit ist der Beweis erbracht, daß auch beim Menschen der Bazillus Bang Sepsis bzw. Bakteriämie erzeugt. Unterschiede in den Kultureigenschaften der Bangbakterien vom Menschen und der vom Rinde stammenden Bakterien bestehen nicht [Carpenter, Evans, Kristensen, Poppe, Zeller (34)].

Bang und Bendixen (36) verimpften 2 aus dem Blute menschlicher Patienten gezüchtete Abortusstämme an tragende Kühe und konnten nach 8 bzw. 30 Tagen Verwerfen hervorrufen.

Die Beobachtung an kranken Menschen, die sich mit Abortus Bang-Bazillen oder dem Erreger des Maltafiebers infiziert haben, spricht noch mehr als die Beobachtung an großen und kleinen Tieren dafür, daß der Abortusbazillus zu den Sepsiserregern zu rechnen ist und im Blute auftritt.

Der Literatur kann demnach entnommen werden, daß der Bangsche Bazillus nach natürlicher Ansteckung im Blute des Menschen und weiterhin nur bei künstlich infizierten Versuchstieren, wie Meerschweinchen, Ratten, Mäusen und Affen im Blute nachgewiesen werden konnte. Die diesbezüglichen Versuche entbehren aber genauerer Angaben über die Aufenthaltsdauer der Abortusbazillen im Blute.

Es erschien im Hinblick auf das häufige Vorkommen der Bang-Infektion beim Rinde und unter besonderer Beachtung der Anwendung von Rinderserum oder -blut als Impfstoff nicht überflüssig, die Frage des Vorkommens von Abortus-Bang-Bazillen im Rinderblut einer Prüfung zu

unterziehen, selbst dann nicht, wenn man annehmen kann, daß das Serum bzw. das Blut durch Zugabe von Konservierungsmitteln keimfrei ist.

B. Eigene Versuche.

Im nachfolgenden soll durch eigene Versuche festgestellt werden:

1. Ist der Bacillus abortus Bang mit Hilfe der bisher bekannten diagnostischen Hilfsmittel (mikroskopische, kulturelle Untersuchung und Impfversuch an Meerschweinchen) im Blute natürlich infizierter Kühe nachweisbar?
2. Läßt sich der Bangsche Bazillus bei künstlich infizierten Versuchstieren im Blute durch mikroskopische, kulturelle Untersuchung oder mit Hilfe des Impfversuchs nachweisen? Wie lange ist der Abortusbazillus in der Blutbahn künstlich infizierter Versuchstiere vorhanden?

1. Versuch zum Nachweis von Abortusbazillen im Blute natürlich infizierter Rinder.

I. Versuch.

Es sollte ermittelt werden, ob in Blutproben, welche bei der serologischen Untersuchung ein positives Ergebnis hatten, Abortusbazillen mikroskopisch, kulturell und durch den Impfversuch festgestellt werden können. Im gleichen Versuch wurden Blutproben auf ihren Gehalt an Abortusbazillen geprüft, welche von Kühen aus infizierten Beständen stammten, die zwar verworfen hatten, deren serologische Untersuchung aber ein negatives Ergebnis hatte. Es sollte dadurch der Nachweis der Bakterien im Blute von Rindern auf eine möglichst breite Basis gestellt werden. Nachdem von vorneherein nicht damit zu rechnen war, daß die Bakterien während der ganzen Dauer der ablaufenden Infektion dort angetroffen werden, wurden möglichst Tiere in den verschiedensten Infektionsstadien beigezogen, also neben serologisch positiv reagierenden auch solche, die Agglutinine im Blute vermissen ließen.

Versuchsanordnung.

Zur Verwendung gelangten 131 Blutproben, die serologisch im Komplementbindungs- und Agglutinationsver-

such positiv reagiert hatten; ferner 9 Blutproben, die bei der serologischen Untersuchung negativ waren, jedoch von Kühen aus infizierten Beständen stammten, die verkalbt hatten.

Im Komplementbindungsversuch wurde 0,1 ccm Serum von jeder Blutprobe zusammen mit 0,5 ccm Kochsalzbrunnenwasser 1 Stunde im Wasserbad bei 58 ° C. inaktiviert. Sodann erfolgte die Zugabe von 0,5 ccm Bazillenextrakt (20 %) + 0,5 ccm Komplement. Bindungszeit 10 Minuten bei 37 ° C. Hierauf Beigabe des hämolytischen Ambozeptors (0,5 ccm 8 %iges Kaninchenserum + 0,5 ccm 2 %iges Hammelblut). Lösungszeit 15 Minuten bei 37 ° C.

++++	bedeutet	vollständige Hemmung,
+++	„	nicht ganz vollständige Hemmung,
++	„	teilweise Hemmung,
+	„	geringgradige Hemmung,
0	„	noch nicht ganz vollständige Lösung und
	„	vollständige Lösung.

Die Agglutination wurde in der Verdünnung 1: 50 vorgenommen. Es wurden soviele Reagenzgläser aufgestellt, als Blutproben eingelaufen waren, dazu entsprechend angeschriebene Agglutinationsröhrchen und 1 Röhrchen für die Testkontrolle. In die Reagenzgläser wurden 2,0 ccm Karbolkochsalzlösung gegeben und dazu 0,2 ccm von dem zu untersuchenden Serum. Von dieser Mischung kamen 0,2 ccm in das zugehörige Agglutinationsröhrchen, dazu 1,0 ccm Abortus-Bang-Bazillenaufschwemmung. Abgelesen wurde entweder nach 10 Minuten langem Zentrifugieren oder nachdem die Proben über Nacht bei 37 ° C. im Brutschrank gestanden hatten.

Zunächst wurden die bei der serologischen Untersuchung ausgeschiedenen Proben in vorher entsprechend bezeichnete sterile Petrischalen entleert. Sodann wurde von Serum und Blutkuchen je 1 Ausstrich angefertigt. Gefärbt wurde mit Gentianaviolett unter nachträglicher kurzer Differenzierung mit 5 %iger Essigsäure; Abspülen mit Wasser; Ölimmersion.

Für den Kulturversuch wurden 2 Ösen von Serum und Blutkuchen entnommen und damit je 2 Röhrchen Traubenzuckerglyzerinschrägagar angezüchtet. Die Röhrchen erhielten einen Paraffinverschluß.

Für den Impfversuch wurden ein Teil von Serum und Blutkuchen in eine sterile Reibschale gebracht und gut verrieben. Von diesen Mischungen (Blutkuchen + Serum) erhielt je 1 Meerschweinchen 0,5 ccm intraperitoneal injiziert. Nach 10, 20 und 30 Tagen wurde den einzelnen Meerschweinchen mittels Wasserstrahlluftpumpe am Ohr Blut entnommen und auf spezifische Agglutinine untersucht.

Die Protokolle zu Versuch I sind am Ende der Arbeit niedergelegt.

Ergebnis des I. Versuches.

Im Komplementbindungsversuch waren von den untersuchten 131 Blutproben natürlich infizierter Kühe positiv: 39 mit +++++, 21 mit ++++, 32 mit +++, 32 mit ++ und 1 mit +; negativ waren 6 Blutproben.

Im Agglutinationsversuch waren sämtliche 131 Blutproben in der Verdünnung 1 : 50 positiv.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich lediglich in 3 Fällen (Nr. 1, 17, 108) im Blutkuchen Bakterien vom Aussehen des Bangschen Bazillus, welches Ergebnis jedoch durch den Kultur- und Impfversuch nicht bestätigt wurde. Alle übrigen Abstriche von Blutkuchen und Serum erwiesen sich bei der Durchsicht als negativ.

Im Kulturversuch ist es in keinem Falle gelungen, Kolonien von Abortusbazillen festzustellen.

Im Impfversuch konnte die dreimalige Blutuntersuchung der geimpften Meerschweinchen durchgeführt werden bei 116 Proben. Infolge inzwischen eingetretener Todesfälle war bei 9 Tieren (Nr. 9, 12, 27, 29, 39, 89, 96, 107, 131) die dritte und bei 6 Tieren (Nr. 41, 110, 111, 114, 115, 133) die zweite Blutuntersuchung unmöglich. In einem Falle (Nr. 135) ging das Meerschweinchen bereits vor der ersten Blutuntersuchung ein. Das Ergebnis des Impfversuchs war in jedem Falle negativ.

Bei den 9 Proben (Nr. 19, 81, 82, 84, 85, 86, 95, 116, 140), die bei der serologischen Untersuchung negativ waren, aber von Kühen stammten, die verworfen hatten, ist der Nachweis von Abortusbazillen mikroskopisch, kulturell und durch den Impfversuch ebenfalls nicht gelungen.

2. Versuche zum Nachweis von Abortusbazillen im Blut künstlich infizierter Meerschweinchen.

II. Versuch.

Da aus Rinderblutproben, die von natürlich infizierten Tieren stammten, Abortusbazillen nicht isoliert werden konnten, wurden im Versuch II eine Reihe von Meerschweinchen künstlich infiziert, um bei diesen Tieren das Vorkommen und die Dauer der Anwesenheit der Abortusbazillen im Blut nachzuweisen.

Im II. Versuch wurden je 5 Meerschweinchen a) intravenös, b) intraperitoneal, c) intramuskulär, d) subkutan mit lebender Abortuskultur infiziert. Das Blut der Impftiere wurde bis zur 168. Stunde im Maximum mikroskopisch sowie mittels Kultur- und Impfversuchs auf die Anwesenheit von Abortusbazillen untersucht.

a) Intravenöse Infektion.

Anordnung zu Versuch IIa.

In 5 ccm physiologischer Kochsalzlösung wurden 10 Ösen lebender Abortusbazillen verrieben. Von dieser Aufschwemmung erhielten 5 Meerschweinchen je 0,5 ccm intravenös eingespritzt. Die Injektion erfolgte nach Enthaarung eines Hinterschenkels und nach Anlegung eines kleinen Hautschnittes in die Vena saphena. Bereits 20 Minuten nach der Impfung wurden jedem der 5 Meerschweinchen an einem Ohr nach gründlicher Reinigung mit Alkohol zirka 3 Tropfen Blut entnommen und in je einer sterilen Schale mit 1,0 ccm physiologischer Kochsalzlösung verdünnt. Zwecks Nachweis von Bakterien in diesen Blutproben wurde die mikroskopische Untersuchung, der Kultur- und Impfversuch beigezogen.

Von jeder Blutprobe wurden je 2 Traubenzuckerglyzerinschrägagarröhrchen angezüchtet und zwar wurde jedes Röhrchen mit einer Öse beschickt und mit Paraffin verschlossen.

Weiterhin wurden von jeder Probe 2 Ausstriche gemacht zur mikroskopischen Untersuchung. Die Färbung der Ausstriche war die gleiche wie bei Versuch I.

Sodann wurden 0,5 ccm von dieser Blutverdünnung an je 1 Meerschweinchen intraperitoneal weiterverimpft. Die Blutentnahme und -untersuchung bei letzteren Meerschweinchen erfolgte wie bei Versuch I (Untersuchung des Blutes auf Agglutinine 10, 20 und 30 Tage nach der Impfung unter Verwendung der Serumverdünnung 1 : 50). Die Blutentnahme und Blutprobenuntersuchung (Kulturversuch, mikroskopische Untersuchung und Impfversuch) wurde 40 Minuten, 1 Stunde, 2 Stunden, 4 Stunden, 6 Stunden, 24 Stunden und 48 Stunden nach Infektion wiederholt.

Ergebnis des Versuches IIa.

Im Versuch IIa wurden von den 5 intravenös infizierten Meerschweinchen im ganzen 40 Blutproben entnommen. Davon waren 20 positiv.

In 6 Fällen hatte dabei die mikroskopische Untersuchung, der Kultur- und Impfversuch ein übereinstimmendes positives Ergebnis. (Ms. Nr. 0147 nach 20 Minuten, Ms. Nr. 0147 nach 40 Minuten, Ms. Nr. 0150 nach 60 Minuten, Ms. Nr. 0150 nach 2 Stunden, Ms. Nr. 0150 nach 6 Stunden, Ms. Nr. 0150 nach 24 Stunden).

In 10 Fällen war der mikroskopische Befund und der Impsversuch positiv, der Kulturversuch dagegen negativ (Ms. Nr. 0148, 0149, 0150 nach 20 Minuten, Ms. Nr. 0151 nach 40 Minuten, Ms. Nr. 0147, 0149, 0151 nach 60 Minuten, Ms. Nr. 0148 nach 2 Stunden, Ms. Nr. 0148 nach 4 Stunden, Ms. Nr. 0148 nach 6 Stunden).

In 4 Fällen war der mikroskopische Befund und der Kulturversuch positiv, der Impfversuch dagegen negativ (Ms. Nr. 0151, 0147 nach 20 Minuten, Ms. Nr. 0147 nach 6 Stunden Ms. Nr. 0150 nach 24 Stunden.)

Beim Vergleich der Ergebnisse des Kultur- und Impfversuchs ergibt sich, daß der Impfversuch dem Kulturversuch bei der angewandten Züchtungsmethode überlegen ist.

Von den Meerschweinchen, die mit dem Blute der infizierten Meerschweinchen geimpft worden waren, sind während des Versuches 5 Tiere (Ms. Nr. 0159, 0169, 0182, 0186, 0188) eingegangen. Davon starben 3 (Ms. Nr. 0159, 0186, 0188) bereits zwischen 1. und 10. Tag nach der Impfung, so daß die Untersuchung des Blutes auf spezifische Agglutinine nicht vorgenommen werden konnte. Bei einem Meerschweinchen (Nr. 0182 konnte die Blutuntersuchung nur 2mal, bei einem weiteren (Nr. 0169) nur einmal vorgenommen werden. Bei den im Impfversuch verendeten Meerschweinchen wurde versucht in der Milz mikroskopisch und kulturell Abortusbazillen festzustellen. Den Tieren wurde nach Anfeuchten der Haare die Bauchhöhle geöffnet, die Milz mit sterilen Instrumenten herausgenommen und in eine sterile Petrischale gebracht. Die Milz wurde sodann nach leichtem Abbrennen mit sterilem Messer angeschnitten und von der Schnittfläche mittels Öse je 1 Röhrchen Traubenzuckerglyzerinschrägagar angezüchtet. Teile der Milz wurden mit Pinzette auf einem Objektträger ausgestrichen. Färbung wie oben angegeben.

In einem Falle war das Ergebnis des Versuches ein positives.

Zusammenfassend kann festgestellt werden,

daß der Nachweis der Bazillen im Blute der intravenös infizierten Meerschweinchen gelungen ist:

20 Minuten nach Infektion: Bei allen 5 Meerschweinchen (und zwar bei sämtlichen Tieren durch mikroskopische Untersuchung, bei 2 Tieren durch Kultur, bei 4 Tieren durch Impfung);

40 Minuten nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und durch Impfung; bei 1 außerdem auch durch Kultur; 1 Impfversuch wurde nicht zu Ende geführt);

60 Minuten nach Infektion: Bei 4 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und Impfung, bei 1 außerdem auch durch Kultur);

2 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und Impfung, bei 1 außerdem durch Kultur; 1 Impfversuch wurde nicht zu Ende geführt;

4 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar durch mikroskopische Untersuchung und bei je 1 von diesen durch Kultur und Impfung);

6 Stunden nach Infektion: Bei 3 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung, bei je 1 durch Kultur und Impfung, bei 1 durch Kultur, bei 1 durch Impfung);

24 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und Kultur, bei 1 außerdem durch Impfung).

Dem Versuch IIa kann entnommen werden, daß der Bangsche Abortusbazillus bei intravenöser Applikation an Meerschweinchen bis zu 24 Stunden im Blute nachweisbar ist. Die Bazillen nehmen vom Zeitpunkte der Infektion bis zum genannten Zeitpunkte im Blute allmählich ab. Während 20 Minuten nach Infektion das Blut der 5 Versuchstiere bakterienhaltig war, war dies nach 24 Stunden nur noch bei 2 Tieren der Fall. Nach 48 Stunden ließen sich im Blut sämtlicher geprüften Tiere Bakterien nicht mehr nachweisen.

(Zusammenfassung des Versuchs siehe in folgender Übersichtstabelle zu Versuch IIa.)

Uebersichtstabelle zu Versuch II a.

	Ergebnis nach:							
	Ms. Nr.	20 Min.	40 Min.	60 Min.	2 Std.	4 Std.	6 Std.	24 Std.	48 Std.
Mikroskopische Untersuchung	0147	+	+	+	−	+	+	+	−
	0148	+	−	−	+	+	+	−	−
	0149	+	−	+	−	−	−	−	−
	0150	+	−	+	+	−	+	+	−
	0151	+	+	+	−	−	−	−	−
Kulturversuch	0147	+	+	−	−	+	+	+	−
	0148	−	−	−	−	−	−	−	−
	0149	−	−	−	−	−	−	−	−
	0150	−	−	+	+	−	+	+	−
	0151	+	−	−	−	−	−	−	−
Impfversuch	0147	+	+	+	−	−	−	vorher verendet	−
	0148	+	−	−	+	+	+*)	−	vorher verendet
	0149	+	vorher verendet	+	vorher verendet	−	−	−	−
	0150	+	−	+	+	−	+	+	−
	0151	−	+	+	−	−	−	vorher verendet	vorher verendet

*) Positives Ergebnis des Impfversuchs durch bakteriologische Untersuchung des Impftieres bestätigt.

b) Intraperitoneale Infektion.

Anordnung zu Versuch IIb.

In Versuch IIb erhielten 5 Meerschweinchen 0,5 ccm Bazillenaufschwemmung intraperitoneal eingespritzt. Im übrigen ist der Versuch analog dem Versuch IIa durchgeführt worden. Die Blutentnahme und Blutprobenuntersuchungen der 5 infizierten Meerschweinchen wurde vorgenommen (Kulturversuch, mikroskopische Untersuchung und Impfversuch) 4, 8, 24, 48, 96, 120, 144 und 168 Stunden nach der Infektion.

Ergebnis des Versuches IIb.

Auch im Versuch IIb wurden von den 5 intraperitoneal infizierten Meerschweinchen 40 Blutuntersuchungen vorgenommen. Ein positives Ergebnis hatten 14.

In 10 Fällen stimmte das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung, des Kultur- und Impfversuchs überein (Ms. Nr. 0101, 0102, 0103, 0104 nach 4 Stunden, Ms. Nr. 0101, 0102, 0104, 0105 nach 8 Stunden, Ms. Nr. 0104, 0105 nach 24 Stunden).

In 2 Fällen war der Kulturversuch negativ, der Impfversuch positiv (Ms. Nr. 0104, 0105 nach 48 Stunden). In 2 anderen Fällen war der Kulturversuch positiv, jedoch der Impfversuch konnte wegen vorzeitigen Todes der Meerschweinchen nicht abgeschlossen werden.

Im Impfversuch sind im ganzen 4 Meerschweinchen eingegangen (Nr. 0111, 0114, 0129, 0137). Nur 2 Blutuntersuchungen konnten vorgenommen werden bei 1 Meerschweinchen (Nr. 0129), nur 1 bei 2 Meerschweinchen (Nr. 0111 und 0114); ein 4. Meerschweinchen (Nr. 0137) starb bereits am 7. Tage nach der Impfung. Auch hier wurde die Milz der vorzeitig eingegangenen Impftiere wie im Versuch IIa untersucht. Weder mikroskopisch noch kulturell konnten dann Bangsche Abortusbazillen nachgewiesen werden.

In diesem Versuch deckte sich annähernd das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung mit dem des Impfversuchs, während der Kulturversuch bereits 24 Stunden früher nicht mehr anging.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der Nachweis der Bazillen im Blute der intraperitoneal infizierten Tiere gelungen ist:

4 Stunden nach Infektion: Bei allen 5 Meerschweinchen (und zwar bei sämtlichen Tieren durch mikroskopische Untersuchung und Kultur, bei vier Tieren außerdem durch Impfung; 1 Impftier ist vorzeitig verendet);

8 Stunden nach Infektion: Bei allen 5 Meerschweinchen (und zwar bei sämtlichen Tieren durch mikroskopische Untersuchung und Kultur, bei vier Tieren außerdem durch Impfung; 1 Impftier ist vorzeitig verendet);

24 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen und zwar bei diesen durch mikroskopischeUntersuchung, Kultur und Impfung);

48 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und Impfung).

Dem Versuch IIb kann entnommen werden, daß der Bangsche Abortusbazillus bei intraperitonealer Einverleibung bis zu 48 Stunden nach Infektion im Blute nachzuweisen ist. Auch hier nehmen die Bazillen vom Zeitpunkte der Infektion bis zum genannten Zeitpunkte im Blut allmählich ab. Während noch 8 Stunden nach Infektion das Blut der 5 Versuchstiere bakterienhaltig war, war dies nach 48 Stunden nur noch bei 2 Tieren der Fall. 96 Stunden nach Infektion lassen sich im Blut sämtlicher Tiere Bakterien nicht mehr nachweisen.

(Zusammenfassung des Versuches siehe in folgender Übersichtstabelle zu Versuch IIb.)

c) Intramuskuläre Infektion.

Besonders wissenswert erschien es die Anwesenheit der Bangschen Abortusbazillen im Blute nach intramuskulärer Injektion zu prüfen. Dieser Infektionsmodus mit Abortusbazillen ist nach den Angaben der Literatur bisher nicht geübt worden.

Anordnung zu Versuch IIc.

Im Versuch IIc erhielten 5 Meerschweinchen 0,5 ccm Bazillenaufschwemmung intramuskulär eingespritzt. Im übrigen ist der Versuch analog den Versuchen IIa und IIb durchgeführt worden. Die Blutentnahme und Blutproben-untersuchungen der 5 infizierten Meerschweinchen wurden vorgenommen (Kulturversuch; mikroskopische Unter-

Uebersichtstabelle zu Versuch II b.

	Ms. Nr.	Ergebnis nach: 4 Std.	8 Std.	24 Std.	48 Std.	96 Std.	120 Std.	144 Std.	168 Std.
Mikroskopische Untersuchung	0101	+	+	—	—	—	—	—	—
	0102	+	+	—	—	—	—	—	—
	0103	+	+	—	—	—	—	—	—
	0104	+	+	+	+	—	—	—	—
	0105	+	+	+	+	—	—	—	—
Kulturversuch	0101	+	+	—	—	—	—	—	—
	0102	+	+	—	—	—	—	—	—
	0103	+	+	—	—	—	—	—	—
	0104	+	+	+	—	—	—	—	—
	0105	+	+	+	—	—	—	—	—
Impfversuch	0101	+	+	—	—	—	—	vorher verendet	—
	0102	+	+	—	—	—	—	—	—
	0103	+	vorher verendet	—	—	vorher verendet	—	—	—
	0104	+	+	+	+	—	—	—	—
	0105	vorher verendet	+	+	+	—	—	—	—

suchung und Impfversuch) 4, 8, 24, 32, 48, 56 und 72 Stunden nach Infektion.

Ergebnis des Versuches IIc.

Im Versuch IIc wurden von den 5 intramuskulär infizierten Meerschweinchen 35 Blutproben entnommen. Davon waren 13 positiv.

In 8 Fällen stimmte das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung, des Kultur- und Impfversuchs überein (Ms. Nr. 0250, 0251, 0252, 0253, 0254 nach 4 Stunden, Ms.Nr. 0251, 0253, 0254 nach 8 Stunden).

Der Kulturversuch war bei positivem Resultat des Impfversuches 3mal negativ (Ms.Nr. 0252, 0253 nach 24 Stunden, Ms.Nr. 0250 nach 32 Stunden), der Impfversuch bei positivem Resultat des Kulturversuches nur 2mal negativ (Ms.Nr. 0252 nach 8 Stunden, Ms.Nr. 252 nach 32 Stunden); jedoch deckten sich annähernd die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung, des Kultur- und Impfversuches.

Eingegangen sind im Impfversuch 3 Meerschweinchen (Nr. 0255, 0,259, 0268). In der Milz konnten hier mikroskopisch und kulturell Bang-Bazillen nachgewiesen werden. Beim Meerschweinchen Nr. 0255 war das Ergebnis der vor dem Tode durchgeführten 2maligen Blutuntersuchung auf Agglutinine das erste Mal negativ, das zweite Mal positiv ausgefallen. Bei den beiden anderen Meerschweinchen (Nr. 0259 und 0268) war die vor dem Tode durchgeführte Untersuchung auf Agglutinine erst negativ ausgefallen und zwar bei Meerschweinchen Nr. 0259, bei zweimaliger Untersuchung, beim Meerschweinchen Nr. 0268 bei einmaliger Untersuchung.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der Nachweis der Bazillen im Blute der intramuskulär infizierten Tiere gelungen ist:

4 Stunden nach Infektion: Bei allen 5 Meerschweinchen (und zwar bei sämtlichen Tieren durch mikroskopische Untersuchung, Kultur und Impfung);

8 Stunden nach Infektion: Bei 4 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und Kultur, bei 3 außerdem durch Impfung);

24 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und Impfung);

32 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung, bei je 1 außerdem durch Kultur und Impfung).

Dem Versuch IIc kann entnommen werden, daß der Bangsche Abortusbazillus bei intramuskulärer Einverleibung bis zu 32 Stunden nach Infektion im Blute nachzuweisen ist. Auch hier nehmen die Bazillen vom Zeitpunkt der Infektion bis zum genannten Zeitpunkt im Blute allmählich ab. Während 4 Stunden nach Infektion das Blut aller fünf Meerschweinchen bakterienhaltig war, war dies nach acht Stunden nur mehr bei 4 der Fall und nach 32 Stunden hatten nur noch 2 Tiere Bazillen im Blute. 48 Stunden nach Infektion ließen sich im Blut sämtlicher Tiere Bakterien nicht mehr nachweisen.

(Zusammenfassung des Versuchs siehe in folgender Übersichtstabelle zu Versuch IIc.)

d) Subkutane Infektion.

Anordnung zu Versuch IId.

Bei diesem Versuch wurden 5 Meerschweinchen subkutan infiziert. Versuchsanordnung und Dosierung war die gleiche wie in den Versuchen IIa, IIb und IIc. Die Blutentnahme und Blutprobenuntersuchungen der 5 Meerschweinchen wurden wie bei Versuch IIc vorgenommen (Kulturversuch, mikroskopische Untersuchung und Impfversuch) 4, 8, 24, 32, 48, 56 und 72 Stunden nach Infektion.

Ergebnis des Versuches IId.

Im Versuch IId wurden von den 5 subkutan infizierten Meerschweinchen ebenfalls 35 Blutproben entnommen. Davon hatten 16 ein positives Ergebnis.

In 8 Fällen stimmte das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung, des Kultur- und Impfversuchs überein (Ms. Nr. 0300, 0301, 0302, 0304 nach 4 Stunden, Ms. Nr. 0300, 0301, 0302, 0304 nach 8 Stunden).

Mikroskopische Untersuchung und Impfversuch hatten bis zur Untersuchung nach 72 Stunden noch positive Resultate (Ms. Nr. 0339), während der Kulturversuch bereits von der Untersuchung nach 24 Stunden in allen Fällen negativ verlief. Dies dürfte wiederum ein Beweis sein, daß der Impfversuch dem Kulturversuch überlegen ist.

In einem Fall konnten mikroskopisch nach 4 Stunden

Uebersichtstabelle zu Versuch II c.

	Ms. Nr.	Ergebnis nach: 4 Std.	8 Std.	24 Std.	32 Std.	48 Std.	56 Std.	72 Std.
Mikroskopische Untersuchung	0250	+	−	−	+	−	−	−
	0251	+	+	−	−	−	−	−
	0252	+	+	+	+	−	−	−
	0253	+	+	+	−	−	−	−
	0254	+	+	−	−	−	−	−
Kulturversuch	0250	+	−	−	−	−	−	−
	0251	+	+	−	−	−	−	−
	0252	+	+	−	+	−	−	−
	0253	+	+	−	−	−	−	−
	0254	+	+	−	−	−	−	−
Impfversuch	0250	+	−	−	+	−	−	−
	0251	+	+	−	−	−	−	−
	0252	+	−	+	−	−	−	−
	0253	+	+	+*)	−	−	−	−
	0254	+*)	+	−	−	−	−	−

*) Positives Ergebnis des Impfversuchs durch bakteriologische Untersuchung des Impftieres ermittelt.

(Ms. Nr. 0303) im Blut Bakterien vom Aussehen des Abortusbazillus festgestellt werden, doch Kultur- und Impfversuch hatten ein negatives Ergebnis.

Der mikroskopische Befund stimmte bis zur Untersuchung nach 48 Stunden mit dem Ergebnis des Impfversuches überein.

Im Impfversuch sind im ganzen 8 Meerschweinchen eingegangen (Nr. 0305, 0313, 0315, 0322, 0329, 0331, 0332, 0339). Bei 5 verendeten Tieren ist es jedoch gelungen Abortusbazillen in der Milz mikroskopisch und kulturell nachzuweisen (Nr. 0305, 0315, 0329, 0,331, 0339). 3 von diesen 5 Meerschweinchen gingen nach der 2. Blutuntersuchung, die wie die vorhergehenden ein negatives Ergebnis hatte, ein (Nr. 0315, 0329, 0331). Nun konnten in der Milz der 3 Tiere Abortusbazillen mikroskopisch und durch den Kulturversuch nachgewiesen werden. Ein weiteres Meerschweinchen (Nr. 0339) starb bereits nach der 1. Blutuntersuchung, welche ein negatives Ergebnis hatte. Auch hier konnten in der Milz mikroskopisch und kulturell Abortusbazillen festgestellt werden. Bei einem weiteren Meerschweinchen (Nr. 0305) wurde das positive Ergebnis des Impfversuches durch den mikroskopischen und kulturellen Nachweis von Abortusbazillen in der Milz bestätigt. Die übrigen 3 Meerschweinchen starben vor der 3. Blutuntersuchung. In der Milz konnten weder mikroskopisch noch kulturell Abortusbazillen nachgewiesen werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der Nachweis der Bazillen im Blute der subkutan infizierten Tiere gelungen ist:

4 Stunden nach Infektion: Bei allen 5 Meerschweinchen (und zwar bei sämtlichen Tieren durch mikroskopische Untersuchung, bei 4 außerdem durch Kultur und Impfung);

8 Stunden nach Infektion: Bei 4 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung, Kultur und Impfung; 1 Impfversuch konnte nicht zu Ende geführt werden);

24 Stunden nach Infektion: Bei 3 Meerschweinchen (und zwar bei diesen durch mikroskopische Untersuchung und Impfung);

32 Stunden nach Infektion: Bei 1 Meerschweinchen (und zwar bei diesem durch mikroskopische

Untersuchung und Impfung; 1 Impfversuch konnte nicht zu Ende geführt werden);

48 Stunden nach Infektion: Bei 2 Meerschweinchen (und zwar bei dem einen durch mikroskopische Untersuchung und Impfung, bei dem anderen durch Impfung);

56 Stunden nach Infektion: Bei 1 Meerschweinchen (und zwar durch Impfung; 1 Impfversuch konnte nicht zu Ende geführt werden);

72 Stunden nach Infektion: Bei 1 Meerschweinchen (und zwar durch Impfung).

Dem Versuch IIb kann entnommen werden, daß der Bangsche Abortusbazillus bei subkutaner Einverleibung bis zu 72 Stunden nach Infektion im Blute nachzuweisen ist. Auch hier nehmen die Bazillen vom Zeitpunkt der Infektion bis zum genannten Zeitpunkt im Blut allmählich ab. Während 4 Stunden nach Infektion das Blut aller 5 Meerschweinchen bakterienhaltig war, war dies nach 8 Stunden nur mehr bei 4 der Fall und von der 32. bis 72. Stunde nach Infektion hatten nur noch vereinzelte Tiere Bazillen im Blute.

(Zusammenfassung des Versuchs siehe in folgender Übersichtstabelle zu Versuch IId.)

Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Der Bazillus abortus Bang konnte in 131 Rinderblutproben, welche im Agglutinations- und Komplementbindungsversuch ein positives Ergebnis hatten, weder mikroskopisch noch kulturell noch durch den Impfversuch nachgewiesen werden.

2. Der Nachweis der Bangschen Bazillen gelang auch nicht bei 9 Rinderblutproben, deren serologische Untersuchung zwar ein negatives Ergebnis hatte, die aber von Kühen verseuchter Bestände stammten, welche verworfen hatten.

3. Bei der intravenösen Infektion von Meerschweinchen konnte der Abortusbazillus bis zur 24. Stunde, bei der intraperitonealen bis zur 48. Stunde, bei der intramuskulären bis zur 32. Stunde und bei der subkutanen bis zur 72. Stunde nach Infektion in der Blutbahn angetroffen werden.

4. Bei intravenöser Einspritzung des Bazillus abortus Bang wurden die Erreger schon bei der ersten Unter-

Uebersichtstabelle zu Versuch II d.

		Ergebnis nach:						
	Ms. Nr.	4 Std.	8 Std.	24 Std.	32 Std.	48 Std.	56 Std.	72 Std.
Mikroskopische Untersuchung	0300	+	+	+	–	–	–	–
	0301	+	+	+	+	–	–	–
	0302	+	+	–	–	–	–	–
	0303	+	–	–	–	+	–	–
	0304	+	+	+	–	–	–	–
Kulturversuch	0300	+	+	–	–	–	–	–
	0301	+	+	–	–	–	–	–
	0302	+	+	–	–	–	–	–
	0303	–	–	–	–	–	–	–
	0304	+	+	–	–	–	–	–
Impfversuch	0300	+	+	+*)	–	–	–	–
	0301	+	+	+	+	–	+*)	–
	0302	+	+	–	vorher verendet	–	vorher verendet	–
	0303	–	vorher verendet	–	–	+	–	–
	0304	+	+	+	–	+*)	–	+*)

*) Positives Ergebnis des Impfversuchs durch bakteriologische Untersuchung des Impftieres ermittelt.

suchung nach 20 Minuten in der Blutbahn angetroffen; bei intraperitonealer, intramuskulärer und subkutaner Einverleibung wurde die Prüfung des Blutes erstmals nach 4 Stunden vorgenommen und hatte in jedem Falle zu diesem Zeitpunkte ein positives Ergebnis.

Zusammenfassend kann den Versuchen IIa bis IId entnommen werden, daß die Abortusbazillen beim Meerschweinchen, gleichviel welcher Infektionsmodus gewählt wird, in kürzester Zeit in der Blutbahn auftreten, aber auch in verhältnismäßig kurzer Zeit wieder daraus verschwinden. Nach dem Ergebnis obiger Versuche kann eine restlose Beantwortung der Frage über das Auftreten von Abortusbazillen im Blut nicht erfolgen. Die Meerschweinchenversuche erstrecken sich lediglich auf einen ziemlich kurzen Zeitraum nach der Infektion. Es dürfte weiteren Versuchen vorbehalten bleiben, die Untersuchung auf lange infizierte Tiere auszudehnen.

Bei der großen Zahl von Rinderblutproben, die zur Prüfung kamen, kann wohl damit gerechnet werden, daß Tiere in den verschiedensten Infektionsstadien der Untersuchung unterlegen haben. Trotzdem dürfte auch dieser Versuch noch ausbaufähig sein. Dabei wäre einem infizierten Rinde, bei dem der Zeitpunkt der Infektion womöglich feststeht, längere Zeit über in kurzen Zeitabschnitten Blut zu entnehmen und der Prüfung auf Bakteriengehalt zuzuführen. So ließe sich feststellen, ob nicht das Auftreten von Abortusbazillen im Blute mit bestimmten Infektionsstadien zusammenfällt.

* * *

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir Bedürfnis Herrn Direktor Dr. Drescher für die liebenswürdige Beratung und Unterstützung während meiner Arbeit sowie für die Überlassung des Materials meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ebenso bin ich dem Bezirkstierarzt der Veterinärpolizeilichen Anstalt, Herrn Dr. Hopfengärtner, für die freundliche Beihilfe und Anleitung bei der Durchführung der Versuche zu großem Dank verpflichtet.

Literaturverzeichnis:

1. Bang: Das seuchenhafte Verwerfen des Rindes; Archiv f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde, Bd. 33, S. 315.
2. Ebenda S. 317.
3. Birch und Gilman: The channel of invasion of Bacterium abortum vith spezial reference to ingestion; Corn. Vet. Bd. 15; Ref. Exp. Stat. Rec. Bd. 53, S. 678.
4. Büchli: Das ansteckende Verwerfen beim Rind; D. T. W. 1919 Nr. 6.
5. Zwick und Zeller: Über den infektiösen Abortus des Rindes; Arb. a. d. Reichsgesundheitsamt, Bd. 43, S. 110.
6. Pekar: Studien auf dem Gebiete des seuchenhaften Verwerfens; B. T. W., Jahrg. 28, Nr. 3, S. 41—45.
7. Zeller: Weitere Untersuchungen über das seuchenhafte Verwerfen des Rindes; Ref. Archiv f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde, Bd. 49, S. 65.
8. Ernst: Lehrbuch der Milchhygiene.
9. Zwick und Krage: Über die Ausscheidung von Abortusbazillen mit der Milch infizierter Tiere; B. T. W., 1913, Nr. 3, Seite 41.
10. Buck, Creech und Ladron: Über Infektionen der Bullen mit den Bangschen Abortusbazillen; J. Agric. Res. Washington 17, Ref. Vet. Rev. 3, p. 406.
11. Kalb: Die Präzipitation als Diagnostikum für eine Infektion mit Bacillus abortus Bang; Diss. München.
12. Holth: Untersuchungen über die Biologie des Abortusbazillus und die Immunitätsverhältnisse des infektiösen Abortus der Rinder; Zeitschr. f. Infektionskrankheiten, parasit. Krankh. u. Hygiene d. Haustiere, 10, 1911.
13. Messieri: Beitrag zum Studium des B. Bang; seine Isolierung aus dem Knochenmark; Nuova veterin. 1926, S. 9—12.
14. Leipert: Über einen Fall von Stutenabortus, hervorgerufen durch Corynebacterium abortus Bang; M. T. W., 1922, S. 453.
15. Hutyra, Marek: Seuchenhaftes Verwerfen; Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie, Bd. 1, S. 751.
16. Drescher: Bekämpfung der Aufzuchtkrankheiten; Ber. über Jahrestg. d. Fachtierärzte in München 1925, S. 190.
17. Koegel: Beiträge zur Abortusforschung; M. T. W., Bd. 75, Seite 74.
18. Cotton: The persistence of ce infectious abortion in the tissues of animals; Americ. veter. Review, Vol. 44, p. 307.
19. M. Fabyan: A note on the presence of B. abortus in cow's milk; Journ. med. res. Nr. 28, Ref. in Exp. stat. rec., Vol. XXIX.
20. Clowes: Bacterium abortum isolated from the feces of suchling calves; Calif. Sta. Rep., Jahrg. 1923, S. 238.
21. Pohl: Wird das Corynebakterium abortus Bang mit dem Harn infizierter Kühe ausgeschieden? Diss. Leipzig.
22. Steck: Über das Vorkommen des Bact. abortus infectiosae in der Milch gesunder Kühe; Schweiz. Arch. f. Tierh., 60, S. 547.
23. Magnusson: Abortusinfektion bei einem Bullen; Skand.Vet. Tidskr., Jahrg. 15, H. 12, S. 224—232.

24. Rettger, White, Chapman: Infectious abortion in cattle; Connektic. Sta. Bull. Bd. 108: Ref. Exp. Stat. Rec. Bd. 47, S. 386.
25. Robinson: Die Virusträger beim seuchenhaften Verwerfen des Rindes; Diss.
26. Zeller: Immunisierung mit Extrakten oder abgetöteten Kulturen des Bangschen Abortusbazillus gegen das seuchenhafte Verkalben; B. T. W., Bd. 37, S. 606.
27. v. Ostertag und Zwick: Seuchenhafter Abortus der Haustiere; Kolle-Wassermann, 2. Aufl., Bd. 6, S. 386.
28. Kitt: Die neueren Forschungen über das seuchenhafte Verkalben; Monatshefte f. prakt. Tierheilk., Bd. 26, S. 80.
29. Hopfengärtner: Über den Nachweis des Bac. abort. Bang in Feten und Eihäuten; Diss. München.
30. Zeller: Beziehungen zwischen dem Erreger des infektiösen Abortus der Rinder und des Maltafiebers; B. T. W., Jahrg. 36, Nr. 30, S. 345.
31. Lustig und Vernoni: Maltafieber; Handbuch d. patholog. Mikroorganismen v. Kolle-Wassermann, 1927, Lief. 8, Bd. IV.
32. Steinert: Zur Frage: Ist der Bac. abortus Bang für den Menschen pathogen? M. T. W., 1926, Nr. 7.
33. Waldmann und Trautwein: Die Infektion bei Maul- und Klauenseuche; D. T. W., 1922, Nr. 42.
34. Poppe: Die Banginfektion des Menschen; D. T. W., 1928, Nr. 47.
35. Habs: Die Menschenpathogenität des Bact. abortus Bang; Klin. Wochenschr., 1928, S. 453.
36. Ernst: Seuchenhaftes Verwerfen; T. R., 1929, Nr. 32.

Lebenslauf.

Geboren am 21. Februar 1904 zu Ansbach, besuchte ich dort die Volksschule und das Gymnasium. Im Jahre 1922 erhielt ich das Reifezeugnis und studierte in München Forstwissenschaft. Im Sommersemester 1924 ging ich zum Studium der Tierheilkunde über und erlangte die Approbation im Dezember 1927. Ab Januar 1928 war ich mit der Anfertigung vorliegender Arbeit beschäftigt, die jedoch durch meine Anstellung an der Veterinärpolizeilichen Anstalt während der Maul- und Klauenseucheaktion im vorigen Jahre unterbrochen wurde.